Versão Preliminar
21 de abril de 1998

Políticas Regionais de Ciência e Tecnologia

Simon Schwartzman

1.Investimentos Públicos em Ciência e Tecnologia: a visão atual

a.A importância atual da C&T.

A importância cada vez maior da ciência e da tecnologia (daqui por diante, C&T) no mundo atual é evidente, mas existe muito menos clareza a respeito do que pode ou deve ser feito para que a C&T exista e tenha o papel que se espera dela. Antes de entrar em uma discussão mais específica sobre possíveis linhas de política, é necessário examinar com algum detalhe em que consiste esta importância, e qual a visão atual a respeito de políticas de C&T.

O sinal mais claro importância atual da C&T é a incorporação cada vez maior de conteúdo de conhecimento nos serviços e nas mercadorias. A riqueza natural, a matéria prima não processada, os serviços de baixa qualificação valem cada vez menos, enquanto os produtos com alta incorporação de tecnologia, assim como os serviços qualificados, são cada vez mais valorizados. A disponibilidade de capital também depende hoje, fundamentalmente, da capacidade de atrair recursos através de uma combinação apropriada de competências. C&T ocorre em diferentes formas, que vão do mais evidente, as tecnologias embebidas em produtos eletrônicos e mecânicos, a coisas menos visíveis, como processos de gestão empresarial e de produção de bens e habilidades e competências tácitas incorporadas aos hábitos e métodos de trabalho das pessoas. C&T não é importante só para o mercado de bens e de serviços, mas também, e de forma crescente, para o setor público, que tem que lidar com questões ambientais, sociais e de infraestrutura de complexidade crescente, em um período de disponibilidade decrescente de recursos.

b.Os efeitos locacionais da C&T

Décadas atrás o sociólogo Robert K. Merton escreveu como uma das características centrais das ciências a tendência à concentração de recursos, o que ele chamou de “Efeito de São Mateus", lembrando o preceito bíblico de que, "a quem tem, tudo será dado, e a quem não tem, tudo será negado". Hoje, um efeito locacional importante, assinalado por Michael Porter, é o fato de que as atividades de C& tendem a se localizar em espaços reduzidos, concentrando também aí os benefícios advindos do conhecimento e da técnica. O predomínio de determinadas regiões em atividades como a indústria gráfica, a indústria química, a publicidade, a microinformática, os serviços financeiros, os serviços educacionais, o cinema, a indústria aeronáutica, se explica sobretudo pela existência de uma "cultura técnica" e profissional naquelas regiões, que potencializa e multiplica as iniciativas, disponibiliza os conhecimentos e atrai cada vez mais recursos, talentos e investimentos. Estas culturas técnicas e profissionais se são quase sempre históricas, associadas a tradições estabelecidas em épocas passadas, muitas vezes de forma fortuita. Mas a existência de universidades, boa educação básica, boa infraestrutura, tradição artesanal, boa

qualidade de vida, parecem ajudar; enquanto isto, a disponibilidade de recursos naturais, matéria prima, transportes, energia elétrica, parecem ser cada vez menos fundamentais.

Um fenômeno central dos tempos atuais é a facilidade com que a C&T se espalha pelo mundo, e chega às localidades mais longínquas, tanto através de produtos de alta tecnologia como através da informação e das comunicações. Os efeitos destes processos sobre a concentração não parecem ser lineares. Por uma parte, o conhecimento pode se difundir com mais facilidade, as informações chegam com mais rapidez e atualidade, e valores e padrões de comportamento também se espalham com grande rapidez. Por outra, a qualidade, o barateamento relativo e a padronização dos produtos e serviços de alta tecnologia liquidam a indústria e os serviços locais, e tendem a concentrar de forma cada vez mais intensa os benefícios de sua produção em uns poucos centros. Já quase não existem emissoras de rádio e jornais locais, as cadeias de varejo e as franquias substituem as pequenas lojas, a produção em pequena escala de produtos industrializados tende a desaparecer. O produto que sai dos centros produtores e chega às periferias é de qualidade técnica cada vez maior - melhores carros, melhores aparelhos de TV, programas feitos com apuro técnico e grandes efeitos especiais - mas é cada vez mais empacotado e embalado, como caixas pretas prontas para serem usadas e consumidas sem dar ao usuário muitas chances de alterar, modificar ou adaptar seus mecanismos e conteúdos. Parece estar ocorrendo, em outras palavras, o desaparecimento progressivo das "culturas locais", que inclui desde valores a modos de produção e organização do trabalho. Elas não são substituídas por culturas universais, mas por focos cada vez mais intensos de radiação e propagação de produtos e informações, que redundam em grandes concentrações de recursos e de competência.

c.Alternativas à concentração

O parágrafo acima parece conduzir a um cenário muito pessimista, de um mundo com a riqueza cada vez mais concentrada, e com um número crescente de desempregados estruturais (pessoas que não encontram lugar possível no mercado de trabalho). Não há dúvida que algo deste cenário já existe, com o aumento do desemprego dos jovens e países e regiões inteiras (a África quase inteira, grande parte da América Latina, regiões importantes da Ásia e da Europa Oriental) sendo marginalizadas dos circuitos econômicos. Isto explica, em parte, o recrudescimento do isolacionismo cultural e religioso, como tentativa de proteção contra este processo aparentemente irresistível de globalização. Por outro lado, existem exemplos também importantes de países e regiões que, em prazos relativamente curtos, conseguiram ocupar posições significativas neste contexto globalizado, e com isto recuperar e ampliar o padrão de vida de suas populações. Dois ou três componentes principais parecem ter estado presentes onde estes exemplos ocorreram ou estão ocorrendo. Primeiro, uma incorporação intensa à economia internacional, através da adoção de tecnologias empresariais e industriais modernas, permitindo o uso adequado de vantagens comparativas, inclusive em relação a custos reduzidos de mão de obra, em uma fase inicial; depois, investimentos sistemáticos e de longo prazo em educação; e terceiro, um sistema político estável, capaz de dar previsibilidade aos agentes econômicos e permitir aos governos a administração adequada de políticas públicas de diferentes tipos. Existe controvérsia, na literatura, sobre o possível papel de políticas tecnológicas ou industriais na determinação destes casos de sucesso. Todos os exemplos asiáticos apontam para uma forte presença governos estáveis (e em alguns casos ditatoriais) e intervencionistas na área econômica nos casos de maior sucesso (Coréia,

Taiwan, Singapura, e mais recentemente China e Indonésia). Na América Latina, o sucesso que vem sendo observado no Chile não se deve somente, como muitas vezes aparece, às reformas instituídas no último período do governo militar, mas principalmente à governabilidade construída de forma quase consensual pelo regime civil que veio depois, e que conseguiu fazer a transição de uma economia estabilizada a uma economia em crescimento e modernização. A diferença principal entre a Ásia e a América Latina não é o liberalismo dos primeiros e o intervencionismo dos segundos, mas um intervencionismo coerente com e a favor da lógica do mercado no primeiro caso, e em oposição a ele no segundo.

O exemplo do Chile é especialmente importante na América Latina porque ele permite ver, com clareza, as duas fases do processo de transição pelo qual estão passando a maioria dos países da região. A primeira fase é a de estabilizar a economia, reduzir a inflação, fazer estancar as fontes mais óbvias de irracionalidade no uso de recursos públicos, e facilitar a integração da economia local à economia mundial. De uma forma ou de outra, quase todos os países da região completaram esta fase, e já não existem mais exemplos de hiperinflação e regimes políticos populistas. A segunda fase consiste em colocar a economia em marcha, e a experiência de muitos países mostra que não basta aguardar o funcionamento dos automatismos do mercado para que isto ocorra. O mercado tem que ser organizado e administrado, e provido de insumos essenciais sem os quais não conseguiria se mover. Um destes insumos, com certeza, é o da competência técnica, ou C&T.

d.*Sequência linear, sequência invertida e processos múltiplos*.

A prática brasileira na área de ciência e tecnologia tem se baseado, quase sempre, no que se denomina hoje de "*sequência linear",* ou seja, na noção de que existe uma sequência natural de eventos que começam com as teorias, invenções e descobertas feitas pelos cientistas; passam para pesquisas aplicadas, aonde se testa a utilidade de alguns dos conhecimentos obtidos; evoluem para a elaboração de protótipos e testes de laboratório; e finalmente se transformam produtos lançados no mercado e utilizados em larga escala, trazendo benefícios para todos. Esta maneira de entender as coisas justifica a existência de investimentos no desenvolvimento da capacidade científica em qualquer condição, e ainda leva um formato específico de organização do trabalho de pesquisa, centrado nos interesses acadêmicos e nas iniciativas dos próprios pesquisadores. A consequência prática foi que o Brasil desenvolveu um número relativamente grande de instituições e programas na área científica (tudo o que existe sob o Ministério de C&T, os programas de pós-graduação, muitos outros institutos, sem falar dos investimentos dos Estados) com pouca ou nenhuma vinculação direta com o que ocorria na esfera da economia ou de políticas governamentais mais amplas, exceto em alguns poucos setores, onde os fracassos foram muito maiores do que os sucessos (sucesso: pesquisa agropecuária; fracassos: política de informática, política nuclear; casos duvidosos: tecnologia aeronáutica, endemias rurais).

.

Não é difícil mostrar que esta sequência linear descreve somente uma parte dos sistemas de ciência e tecnologia bem-sucedidos, nos quais os desenvolvimentos na área tecnológica nem sempre decorreram, e muitas vezes anteciparam, o que ocorria na área científica. A experiência do Japão e dos países asiáticos, que desenvolveram grande capacidade de inovação organizacional e tecnológica sem dispor de um sistema científico significativo, sugere a existência de uma "*sequência invertida*", que começa com a introdução de formas mais simples de inovação no setor produtivo, leva a tecnologias cada vez mais complexas e, ao final, à criação de sistemas de pesquisa básica. Na área da tecnologia, a sequência invertida consiste, por exemplo, em começar com a produção de simples componentes, e evoluir até produtos mais complexos. Por exemplo, ao invés de começar com um computador completo, e ir nacionalizando gradativamente seus componentes (que foi a estratégia tentada pela política de informática no Brasil), partir da produção de monitores em condições de competitividade internacional, e depois ir agregando outros componentes, até chegar, eventualmente, ao produto final.

O exame da experiência histórica dos países europeus mostra a existência de um procedimento múltiplo, em que os desenvolvimentos na área científica (em universidades ou institutos especializados) se davam de forma simultânea a desenvolvimentos na área do setor produtivo, ou no setor da tecnologia militar. Os sistemas científicos e educacionais deste final do século XX, nos países mais desenvolvidos, estão passando por transformações de grande escala que, se não trazem grandes novidades em termos de formatos organizacionais, institucionais e procedimentos de trabalho, aprofundam as tendências do passado, e começam a gerar um novo paradigma, ou modelo, para entender a forma pela qual o conhecimento é produzido e disseminado. Este novo paradigma tem sido denominado "modo II"[1] (Gibbons e outros, 1994), por contraste com o paradigma tradicional, e o contraste entre os dois pode ser visualizado no quadro abaixo:

[1]Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott e Martin Trow, *The New Production of Knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, Sage Publications, 1994

Modos de Produção do Conhecimento Científico		
	Modo I	**Modo II**
Produção de novos conhecimentos	acadêmica: pela solução de questões teóricas, definidas no contexto das disciplinas	pela resolução de problemas práticos, definidos nos contextos de aplicações.
Cultura	disciplinar (cada área de conhecimento desenvolve suas próprias tradições e formas de trabalho)	transdisciplinar - os pesquisadores tendem a ser híbridos
Estrutura	homogênea e estável: todos os pesquisadores têm perfis profissionais semelhantes	heterogênea e instável: os grupos de pesquisa são formados em função dos problemas, com pessoas de diferentes perfis profissionais e são reconfigurados a cada momento
Organização	Hierárquica: os pesquisadores são organizados em uma hierarquia se senioridade e conhecimentos	horizontal - as credenciais acadêmicas são menos importantes do que a funcionalidade
Controle	O controle de qualidade é interno, pelos pares	O controle de qualidade é sobretudo externo, pela avaliação dos produtos e consequências da pesquisa.

2.Ciência e Tecnologia: os papéis dos diversos atores.

A atividade científica e tecnológica depende da ação de diversos setores, alguns na própria execução dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, outros no apoio e financiamento destas atividades. Em linguagem sociológica (ou teatral) são diferentes atores que desempenham diferentes papéis, e isto varia, naturalmente, conforme o local e o contexto em que a atividade se desenvolve. É conveniente distinguir, aqui, como atores diretos, a comunidade científica e a comunidade técnica, de cientistas e engenheiros; como instituições ou locais em que estas atividades se desenvolvem, as universidades, institutos de pesquisa e empresas; e como financiadores, ou patrocinadores destas atividades, o governo e o setor privado.

a.*Os atores: cientistas e engenheiros*.

As estatísticas da UNESCO sobre ciência e tecnologia se referem geralmente a "cientistas e engenheiros" como uma categoria única, sobre a qual são buscados números indicativos da potencialidade científica e tecnológica de determinado país ou região. É necessário, no entanto, distinguir estes dois termos. "Cientistas", geralmente, são pesquisadores que trabalham predominantemente conforme o "Modo I" acima, e se organizam como uma "comunidade científica" dotada de regras próprias de funcionamento. Cientistas trabalham normalmente em universidades e institutos, e sua característica principal não é tanto que se dediquem à ciência

básica (a maioria dos cientistas, na realidade, trabalham em campos bastante aplicados), mas sobretudo que são, geralmente, empresários da própria atividade. O cientista plenamente formado identifica os problemas a temas que quer pesquisar, busca os financiamentos necessários para seu trabalho, estabelece intercâmbio com colegas de áreas semelhantes, e trata de difundir ou aplicar os resultados de seu trabalho da melhor maneira possível. Os engenheiros, tipicamente, trabalham em indústrias ou estabelecimentos de tecnologia aplicada, e se dedicam a resolver problemas e tratar de questões que lhes são trazidas por clientes diversos, interessados na obtenção de determinados produtos, no desenvolvimento, manutenção ou aperfeiçoamento de determinados equipamentos, desenvolvimento e otimização de determinados processos etc.

A linha divisória entre cientistas e engenheiros é pouco clara, e uma das proposições dos que argumentam sobre o predomínio cada maior do "modo II" é que se trata de uma divisão em vias de desaparecimento, com os cientistas cada vez mais envolvidos com o trabalho prático e as aplicações, e os engenheiros contribuindo diretamente para a criação de conhecimentos básicos, e se movendo com flexibilidade entre instituições.

b.*O contexto: universidades, institutos de pesquisa e empresas*

No Brasil, a maior parte da pesquisa existente se dá em universidades, e em segundo lugar em institutos de pesquisa isolados, como os do Ministério de Ciência e Tecnologia, Ministério da Saúde (como a Fundação Oswaldo Cruz), da Agricultura (como a EMBRAPA) e os de alguns estados, sobretudo o de São Paulo, como o Instituto Biológico, o Instituto Butantã e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Quase não existe pesquisa organizada em empresas, exceto nas estatais, que, no entanto, tendem a reduzir seus setores de pesquisa no processo de privatização. Nos Estados Unidos, o setor privado absorve a maior parte dos recursos e do pessoal de pesquisa, sobretudo na área de desenvolvimento tecnológico, havendo ainda um espaço bastante significativo para a pesquisa em institutos governamentais, sobretudo na área da pesquisa militar, e também na área de saúde. Ainda que a maioria dos pesquisadores trabalhe junto ao setor privado, a universidade concentra o maior número de pesquisadores com doutorado. O Japão, no outro extremo, é conhecido por ter uma pesquisa universitária reduzida e considerada de má qualidade, e que não teve condições de acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos que ocorreram sobretudo no setor industrial privado. Uma outra característica dos países dotados de sistemas científico-tecnológicos desenvolvidos é o grande espaço ocupado por instituições dedicadas à metrologia, normas técnicas e patentes, assim como a atividades de informação e difusão de conhecimentos, atividades que se dão de forma ainda muito incipiente em nosso meio.

A perspectiva internacional nos permite ver não só que as universidades só cobrem parte das atividades de pesquisa nos países, como também que a pesquisa só existe em uma parte relativamente pequena dos sistemas universitários, as chamadas "universidades de pesquisa", "research universities", das quais os principais exemplos no Brasil são a Universidade de Campinas e alguns setores das Universidades de São Paulo e Rio de Janeiro. As universidades de pesquisa são, desde muitos pontos de vista, o lugar ideal para os pesquisadores que trabalham segundo o modelo mais tradicional das comunidades científicas, na medida em que dão aos pesquisadores o máximo de liberdade para identificar seus temas de trabalho e empresariar os recursos necessários para seu desenvolvimento, buscados geralmente em fundações governamentais e filantrópicas de

apoio à pesquisa, ou por contatos com grandes empresas, em áreas mais aplicadas. Estas vantagens são, no entanto, também desvantagens: o pesquisador universitário sofre frequentemente de falta de recursos, instalações e equipamentos adequados, e tem dificuldade em fazer com que seu trabalho aplicado tenha efetivamente aplicações. A estrutura organizacional das universidades, baseada em departamentos definidos pelas diversas áreas de conhecimento, são pouco propícias aos trabalhos interdisciplinares, e tendem a reforçar as características do "modo I" de produção de conhecimento. Daí a tendência dos departamentos e institutos de pesquisa universitários mais ativos de buscar novas formas de integração e cooperação com o setor produtivo, respondendo também a uma demanda que vem deste setor. Esta aproximação entre universidade e empresa traz recursos e abre novos horizontes de trabalho, mas também gera problemas até então inéditos, relacionados à propriedade intelectual, níveis de remuneração, prioridades entre atividades acadêmicas, de ensino e aplicadas, critérios e mecanismos de seleção de pessoal e choques trazidos pela introdução de procedimentos gerenciais próprios do setor privado para o interior das instituições universitárias.

No Brasil, a noção de que a universidade seria o lugar "natural" para a pesquisa é uma inovação institucional recente, que data da reforma de 1968, que instituiu a pós-graduação e consagrou o princípio, até então inexistente, da "indissolubilidade do ensino, da pesquisa e da extensão". Antes, a pesquisa universitária só existia em algumas faculdades de medicina (por influência direta da Fundação Rockefeller); em alguns departamentos das antigas Faculdades de Filosofia, sobretudo a da Universidade de São Paulo; e em algumas escolas de agronomia sob influência direta norte-americana, como a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, de Piracicaba, ou a escola de Viçosa em Minas Gerais. A maior parte da pesquisa se localizava nos Museus e institutos tecnológicos, de medicina tropical e de pesquisa agropecuária. Nestes institutos, ao contrário do que ocorria nas universidades, a expectativa era que os pesquisadores recebessem fundos adequados para seus trabalhos, sem necessidade de empresariar seus projetos, e sem a obrigação de ensinar. A tendência da maioria destas instituições foi de se burocratizar e, sem recursos públicos adequados, perder progressivamente a qualidade de seu trabalho e sua relevância. As exceções importantes ocorreram em situações em que havia forte demanda para os trabalhos dos institutos (como em medicina tropical, com o Instituto Manguinhos, hoje Oswaldo Cruz, ou nas pesquisas sobre pragas agrícolas, com o Instituto Biológico de São Paulo) ou quando foi possível institucionalizar modos de trabalho semelhantes ao de departamentos universitários (como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada no Rio de Janeiro).

A pesquisa como atividade organizada em empresas é rara no Brasil. A manutenção de um laboratório com uma equipe de alto nível e equipamentos dispendiosos é uma atividade cara e de resultados incertos, e que só existe em empresas capazes de trabalhar em um horizonte de tempo bastante amplo, e com abundância de recursos. O pesquisador de alto nível tende a elaborar sua própria agenda de pesquisa, com objetivos incertos e de longo prazo, que muitas vezes não são compreendidos ou não respondem aos interesses mais imediatos das empresas. Os grandes laboratórios empresariais no Brasil foram construídos pelas estatais - Petrobrás, Eletrobrás, Telebrás - passaram por períodos de abundância de recursos, mas foram perdendo tamanho e importância com o tempo. A estratégia predominante nas empresas de hoje é reduzir a atividade de pesquisa a problemas baste concretos e bem identificados e, ou comprar a tecnologia já pronta,

ou estabelecer relações de trabalho e cooperação com universidades para projetos mais amplos. A exceção são áreas com grande potencialidade de rendimentos derivados de patentes, sobretudo na indústria farmacêutica e eletrônica - mas é algo privativo de indústrias de ponta em termos mundiais, com grande capacidade de investimento a longo prazo, e forte cultura interna de pesquisa.

c.O papel do governo

O papel do setor público na C&T varia em função de qual é o entendimento a respeito da sequência pela qual o desenvolvimento tecnológico se dá. Quando predomina o modelo linear, os investimentos se dão sobretudo na ciência básica, supondo que estes investimentos se espalharão posteriormente pelo resto do sistema. No modelo de sequência invertida, os investimentos se dão sobretudo na capacitação tecnológica do setor produtivo, ou em áreas aplicadas como a tecnologia militar, ou temas considerados estratégicos ou de grande prestígio (energia nuclear, atividades espaciais, pesquisas médicas).

O financiamento do setor público para as atividades de P&D se justifica pelo fato de que a pesquisa produz um bem público que não teria como ser financiado pelo setor privado, pelo longo tempo de maturação, incerteza de resultados e dificuldades em reter a propriedade dos resultados, sobretudo em áreas mais básicas de conhecimento. Por outro lado, a observação das experiências do Brasil e de outros países mostra uma série de problemas associados a estas políticas:

- Apoio à ciência como subsídio ao consumo de pequenos grupos privilegiados. Esta é uma situação típica de países com pouco desenvolvimento econômico, que mantêm centros e grupos de pesquisa da mesma forma que mantêm orquestras sinfônicas, grupos de teatro e adidos culturais no exterior. A justificativa é sobretudo cultural (é necessário mostrar que somos também civilizados), junto a uma vaga crença ou esperança de que todos se beneficiarão um dia destas atividades. O problema é que esta cultura erudita fica restrita a um setor muito reduzido da sociedade, e mesmo assim tende a perder vitalidade, transformando-se em um arremedo empobrecido do que passa nos centros mundiais. Quando este subsídio se expande, ele pode levar a deformações importantes na distribuição da renda, e na consolidação de padrões injustos de distribuição de recursos públicos e manutenção de vantagens não justificáveis. O financiamento de atividades científicas, culturais e educacionais para grupos sem possibilidade efetiva de integração no meio local pode levar a um padrão de *brain drain* pelo qual investimentos locais são utilizados para formar profissionais que serão aproveitados em outras áreas. Existem evidências que isto já ocorre no Brasil, em que pessoas formadas nos Estados tendem a se mudar para os centros mais ricos e desenvolvidos do Centro-Sul.

- Apoio à tecnologia industrial: protecionismo, ou "*picking up the winners*". Dois problemas são geralmente mencionados em relação ao financiamento público da pesquisa industrial. O primeiro é que esta é uma forma de subsídio ao setor privado, que, além de beneficiar de maneira injusta a grupos específicos, acaba desestimulando a capacidade de iniciativa e a busca de soluções tecnológicas próprias. A segunda é que a identificação de áreas a serem beneficiadas com investimentos depende da capacidade que tenha os governos de antecipar quais tecnologias serão dominantes no futuro. Existem alguns exemplos clássicos em âmbito mundial de apostas

tecnológicas fracassadas - o avião de passageiros supersônico, os computadores japoneses de quinta geração, a TV de alta definição. Alguns países que investiram pesadamente em determinadas áreas tecnológicas - como a França, na área de computação - tiveram grandes prejuízos. Existem também casos de sucesso - na própria França, o programa de energia nuclear e o TGV - mas ainda aqui existem questionamentos sobre o benefício a longo prazo destes investimentos em atividades monopolísticas e cartelizadas.

- Projetos militares, estratégicos e de prestígio - estes projetos tendem a absorver grandes volumes de recursos em muitos países, e são justificados em termos de segurança nacional, por uma parte, ou pelos "*spillovers*" ou "*trickle down*" da pesquisa militar e de grandes projetos para a atividade civil ou a indústria. A crítica que se faz hoje em dia a estes projetos é que os efeitos de difusão das tecnologias geradas são em geral muito menores do que se supunha, enquanto os custos dos grandes projetos tendem a crescer de forma exponencial. Poucos países têm condições de realizar este tipo de pesquisa hoje em dia, e o fim da guerra fria criou um problema especialmente grave de desmobilização e reconversão da pesquisa militar para a pesquisa civil. Na ausência de uma ameaça militar direta (como pode ser o caso de Israel), estes grandes projetos não encontram justificativa, e sua continuidade, quando se dá, se explica principalmente pelos interesses criados pelas instituições responsáveis pelos projetos, ou pelas firmas fornecedoras de equipamentos

3.**O papel dos Estados na pesquisa regional**.

No Brasil, a pesquisa científica tem sido apoiada pelo governo federal e, até recentemente, pelo somente pelo Estado de São Paulo. A partir da Constituição de 1988 vários estados criaram fundações ou fundos de apoio a pesquisa. Mas o papel dos Estados na pesquisa científica não pode ser igual para todos; ele depende, entre outros fatores, do grau de desenvolvimento econômico do Estado, dos recursos que podem ser mobilizados, e da presença e atuação do governo federal na região.

O caso de São Paulo é especial porque ele se desenvolveu acompanhando um processo intenso de desenvolvimento econômico regional com pouca presença do governo federal. As primeiras instituições de pesquisa e ensino superior paulistas foram criadas em São Paulo ao final do século XIX, como parte de um forte movimento de autonomia regional apoiado na expansão do café, movimento este que foi um dos fatores centrais na criação da Primeira República, com sua forte marca de descentralização. Esta tendência iniciada com a República se consolidou na década de 30, com a criação da Universidade de São Paulo, também em um momento de relações difíceis com o governo federal. Nos anos 40 e 50 São Paulo possuía um sistema regional de ciência e tecnologia mais significativo do que o do governo federal, com a principal universidade do país, a Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo e uma série de institutos estaduais, entre os quais o Instituto Butantã, o Instituto Biológico, a Estação Agronômica de Campinas e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Até hoje a presença federal no Estado de São Paulo é pequena nesta esfera, limitando-se à pequena Universidade Federal de São Carlos e à Escola Paulista de Medicina, recentemente transformada em Universidade Federal. Ainda que a qualidade das instituições de pesquisa paulistas permita que elas atraiam um volume significativo de recursos federais para diferentes projetos, a presença federal em São Paulo é nitidamente complementar em relação ao

que é proporcionado pelo próprio Estado.

Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, por outro lado, são regiões que concentram um muitas de instituições federais, sobretudo de ensino superior, e as atividades de pesquisa que possam desenvolver devem ser vistas como complementares às federais. Esta complementariedade pode assumir diferentes formas: ajudar grupos e programas a alavancar recursos federais, na forma de projetos conjuntos ou "matching grants"; desenvolver linhas de trabalho adicionais, não cobertas normalmente por recursos federais; reorientar o sentido dos investimentos federais, fazendo uso de recursos adicionais que possam ser alocados, e uma identificação clara de prioridades. Não teria sentido, por outro lado, tratar de desenvolver instituições paralelas ou em competição com as federais, a não ser onde forem detectadas carências não cobertas (no outro extremo estão estados pequenos e empobrecidos que contam com uma ou mais universidades federais, mas não têm condições de colocar recursos próprios nestas atividades).

Esta estratégia de complementariedade precisa ser vista, no entanto, em uma perspectiva de prazo mais longo, que sugere que o sistema federal não irá aumentar, e irá possivelmente reduzir, os investimentos que coloca em pesquisa e em ensino superior. A manutenção de uma grande rede nacional de universidades federais vai no sentido oposto da tendência à descentralização de recursos e de iniciativas do governo federal para os Estados e Municípios, e já utiliza uma parte muito maior dos recursos federais do que seria esperável; e o sistema federal de C&T encontra-se também exaurido, principalmente pela deformação que leva à concentração dos recursos em um grande número de bolsas de estudo, por uma parte, e alguns poucos projetos de prestígio remanescentes, por outra. Os Estados que hoje dependem do governo federal para suas atividades de ensino superior e pesquisa devem se preparar para assumir uma parcela cada vez maior destas atividades, e, neste processo, transformá-las de maneira a que respondam melhor às necessidades locais, sem as deformações que hoje marcam o sistema federal.

4.Estratégias para uma política científica local: o caso de Minas Gerais

Em última análise, uma política adequada de ciência e tecnologia, seja em nível regional, seja em nível nacional, deve buscar uma linha de atuação que tome em consideração os seguintes pontos:

No lado negativo,

- Evitar que os recursos de C&T se transformem em subsídios a grupos específicos (pesquisadores, funcionários de institutos etc.) com pouco ou nenhum retorno local em termos de benefícios sociais e econômicos;

- Evitar a criação de aventuras empresariais ou tecnológicas fortemente dependentes de subsídios públicos.

- Não financiar atividades de pesquisa que não tenha garantias bem explícitas de qualidade, evitando o erro comum de estimular o desenvolvimento de grupos "emergentes" sem condições

reais de viabilidade.

No lado positivo,

- Fazer com que a pesquisa possa ter impactos claramente identificáveis no sistema educacional, no desenvolvimento das atividades econômicas e no atendimento a necessidades sociais específicas (saúde, meio ambiente etc.).

- Usar os recursos locais como instrumento para alavancar recursos adicionais do governo federal e de outras fontes públicas e privadas.

- Trabalhar a partir dos recursos humanos e vantagens comparativas locais;

- Fazer uso intenso das possibilidades de intercâmbio, compra e incorporação de tecnologia externa, evitando situações de "reinventar a roda".

Para que esta política seja bem-sucedida, é essencial que o formato institucional seja adequado. A experiência indica dois riscos importantes. O primeiro consiste na criação de grandes burocracias para a administração dos recursos e do fomento, como é o caso do CNPq e FINEP a nível federal, em contraste com a FAPESP em São Paulo, que não pode, por norma legal, gastar mais do que 5% de seus recursos em sua própria administração. Isto é conseguido graças ao uso intenso de mecanismos de "peer review" na avaliação e acompanhamento de processos. A crítica que muitas vezes se faz ao formato FAPESP é que ela é totalmente controlada pela comunidade científica, e termina consolidando um sistema de qualidade relativamente alta, mas tradicional, e tem pouca capacidade de induzir e gerar ações próprias. A FAPESP vem buscando entrar mais na área da tecnologia e de projetos integrados, e sua experiência deve ser acompanhada com cuidado, para ver se ela está sendo capaz de uma atuação mais ativa sem criar uma estrutura burocrática pesada. O problema com a estrutura burocrática não é somente seu custo, mas sobretudo que a instituição acabada desenvolvendo interesses próprios que muitas vezes se contrapõem aos da sociedade que ela deveria servir.

Outros dois instrumentos importantes da FAPESP são a forma de escolha de seus dirigentes e a gestão e administração dos recursos de que dispõe. A FAPESP tem uma estrutura de Fundação que, sem impedir que ela seja influenciada pelo governo do Estado, lhe dá garantia de permanência independentemente de oscilações ou dos humores dos eventuais governantes estaduais. Esta combinação é sempre difícil de conseguir, e no caso paulista, é provável que a autonomia tenha sido mais forte do que o desejável, impedindo uma coordenação mais efetiva entre a Fundação e a Secretaria de Ciência e Tecnologia do próprio Estado. Por outro lado, é esta autonomia que tem garantido à FAPESP sua sobrevivência em momentos políticos mais difíceis. No que se refere à gestão de recursos, os três elementos mais marcantes são a garantia de regularidade no recebimento dos aportes estaduais, a partir de uma percentagem fixa dos impostos; a possibilidade de gerir os recursos como um fundo de direito privado, investindo os eventuais *superávits* de forma rentável; e a grande flexibilidade e agilidade na concessão dos benefícios.

O segundo risco é a constituição de institutos de pesquisa governamentais isolados, que

não estejam submetidos nem à competição do sistema científico de "peer review", nem às pressões de eficiência e produtividade próprias do mercado e das demandas da sociedade. A probabilidade é grande de que institutos deste tipo se transformem em burocracias pouco produtivas, muitas vezes caras, e resistentes à inovação. É possível que alguns centros de pesquisa estaduais em Minas Gerais já estejam nesta situação, e isto poderá requerer um trabalho institucional complexo, no sentido de vinculá-las seja a atividades de ensino e formação profissional, seja ao atendimento de demandas do setor produtivo ou de política social. Ainda que possa haver preocupação de que este tipo de vinculação reduziria a capacidade de pesquisa mais básica e independente destes órgãos, o mais provável é que esta capacidade aumente, se houver competência para tanto.

De uma maneira geral, uma política de ciência e tecnologia poderia ser elaborada a partir da análise de uma matriz que listasse, de um lado, os recursos de C&T disponíveis no Estado (os diferentes institutos, como CETEC, FJP, EPAMIG, FAPEMIG, FUNED, Universidade Estadual), e por outro as necessidades regionais, divididas em três grandes blocos - formação de recursos humanos, melhoria da capacidade de inovação local no setor produtivo (que inclui, como subitem importante, a infraestrutura de comunicações, standards, informação, etc.) e atendimento às necessidades de políticas públicas nas áreas de saúde, meio ambiente, ordenamento urbano e emprego. Neste mapeamento, a pergunta, para cada linha, deve ser: como este recurso pode ou não contribuir para cada uma das necessidades? E, ao mesmo tempo: como fazer com que os recursos federais possam também dar sua contribuição?

Esta associação com os recursos federais é de grande importância, dado o tamanho dos recursos disponíveis hoje a nível do Estado de Minas Gerais, e dada a possibilidade de redirecionar e focalizar melhor estes recursos pela adição de apoios adicionais com objetivos bem definidos. Esta percepção da necessidade de maior sinergia entre recursos federais e estaduais está sendo percebida também com grande clareza pelas agências federais, que começam a estabelecer programas com o objetivo, exatamente, de fortalecer a associação entre os diferentes níveis de governo. Se trata, pois, de um caminho de duas vias, que é necessário trilhar.